

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of

Shuzo NAGAMI

Serial No.: Not Yet Known

Filed: September 22, 2003

New York, New York

Date: September 22, 2003

Group Art Unit: ---

Examiner: ---

For: METHOD OF REMOVING METAL ION AND APPARATUS FOR TREATING  
SUBSTRATE

---

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION

Sir:

Submitted herewith is a copy of art together with a form listing the same for the convenience of the Examiner.

**EXPRESS MAIL CERTIFICATE**

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as Express Mail #EV343682684US in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450, on September 22, 2003

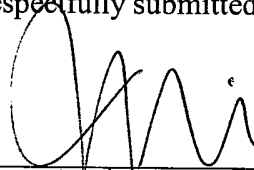
Cheryl Desvignes

\_\_\_\_\_  
Name of applicant, assignee or  
Registered Representative

*Cheryl Desvignes*  
\_\_\_\_\_  
Signature

September 22, 2003  
\_\_\_\_\_  
Date of Signature

Respectfully submitted,



\_\_\_\_\_  
James A. Finder  
Registration No.: 30,173  
OSTROLENK, FABER, GERB & SOFFEN, LLP  
1180 Avenue of the Americas  
New York, New York 10036-8403  
Telephone: (212) 382-0700

JAF:msd



# 日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年   7 月 2 5 日  
Date of Application:

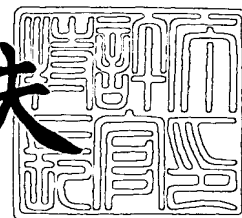
出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 2 0 1 7 6 2  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 3 - 2 0 1 7 6 2 ]

出   願   人            大日本スクリーン製造株式会社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年   8 月   7 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号   出証特 2 0 0 3 - 3 0 6 3 3 9 7

【書類名】 特許願

【整理番号】 P03X212

【提出日】 平成15年 7月25日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 21/30

【発明者】

【住所又は居所】 京都市上京区堀川通寺之内上る 4 丁目天神北町 1 番地の  
1 大日本スクリーン製造株式会社内

【氏名】 永見 宗三

【特許出願人】

【識別番号】 000207551

【氏名又は名称】 大日本スクリーン製造株式会社

【代理人】

【識別番号】 100093056

【弁理士】

【氏名又は名称】 杉谷 勉

【電話番号】 06-6363-3573

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2002-277283

【出願日】 平成14年 9月24日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 045768

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9002828

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 金属イオンの除去方法及び基板処理装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板を処理するための処理液に含まれている金属イオンの除去方法において、

供給配管を流れる処理液に対して電極を介して第 1 電圧を印加する析出過程と

前記供給配管に対して洗浄液を流通させつつ前記第 1 電圧より高い第 2 電圧を前記電極に印加するイオン化過程と、

を備えたことを特徴とする金属イオンの除去方法。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の金属イオンの除去方法において、

前記洗浄液は、酸化還元電位が高い酸性の液体であることを特徴とする金属イオンの除去方法。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 に記載の金属イオンの除去方法において、

前記第 1 電圧は、電極間電位が 0 [E/V vs. NHE] より高い電位に相当することを特徴とする金属イオンの除去方法。

【請求項 4】 請求項 3 に記載の金属イオンの除去方法において、

前記第 1 電圧は、析出しようとする金属の標準電位より低い電位に相当し、前記第 2 電圧は、析出した金属の標準電位より高い電位に相当することを特徴とする金属イオンの除去方法。

【請求項 5】 基板に対して処理液を供給して処理を施す基板処理装置において、

処理液を基板に供給する供給配管と、

前記供給配管に処理液を供給する第 1 の供給手段と、

前記供給配管に洗浄液を供給する第 2 の供給手段と、

前記供給配管に、処理液に電圧を印加するための電極とを備え、

前記第 1 の供給手段から前記供給配管に供給される処理液に前記電極を介して第 1 電圧を印加した後、前記第 2 の供給手段から前記供給配管に洗浄液を流通させつつ前記第 1 電圧より高い第 2 電圧を前記電極に印加することを特徴とする基

板処理装置。

【請求項 6】 請求項 5 に記載の基板処理装置において、  
前記電極は、前記供給配管を分岐した複数本の分岐管の各々に設けられている  
ことを特徴とすることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 7】 請求項 5 または 6 に記載の基板処理装置において、  
前記洗浄液は、酸化還元電位が高い酸性の液体であることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 8】 請求項 5 から 7 のいずれかに記載の基板処理装置において、  
前記供給配管が連通接続され、基板を浸漬する処理槽を備え、  
前記電極は、前記供給配管内に配設されていることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 9】 請求項 8 に記載の基板処理装置において、  
前記処理槽は、溢れた処理液を回収する回収槽を備え、  
前記供給配管は、前記回収槽に連通接続され、回収された処理液を再び前記処理槽に供給することを特徴とする基板処理装置。

【請求項 10】 請求項 8 に記載の基板処理装置において、  
前記処理槽は、溢れた処理液を回収する回収槽を備え、  
前記回収槽に回収された処理液を排出する排出管を備えていることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 11】 請求項 5 から 10 のいずれかに記載の基板処理装置において、

前記第 1 電圧は、電極間電位が 0 [E/V vs. NHE] より大きな電位に相当することを特徴とする基板処理装置。

【請求項 12】 請求項 11 に記載の基板処理装置において、  
前記第 1 電圧は、析出しようとする金属の標準電位より低い電位に相当し、前記第 2 電圧は、析出した金属の標準電位より高い電位に相当することを特徴とする基板処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

**【発明の属する技術分野】**

この発明は、半導体ウエハや液晶表示装置用のガラス基板（以下、単に基板と称する）等の基板に対して処理を施すための処理液に含まれている金属イオンの除去方法及び基板処理装置に関する。

**【0002】****【従来の技術】**

従来、この種の基板処理装置として、処理液を貯留して基板を処理するための処理槽と、処理槽から溢れた処理液を回収する回収槽と、前記処理槽と前記回収槽に連通接続された供給配管とを備えたものが例示される（例えば、特許文献1参照）。

**【0003】****【特許文献1】**

特許第2739419号公報

**【0004】**

このような構成を備えた装置では、処理液を循環させて利用することができるので、処理液を繰り返し利用できて処理液の消費量を抑えることができる。

**【0005】****【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、このような構成を有する従来例の場合には、次のような問題がある。

すなわち、従来の装置は、処理の際に処理液に混入した金属イオンが循環し、これが基板に付着してその表面に金属として析出するという問題点がある。

**【0006】**

また、回収槽に回収された処理液を循環させずに排出する構成の基板処理装置においても、処理液に金属イオンが混入している場合があり、このような場合にも上記同様の問題が生じる。

**【0007】**

この発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、酸化還元反応を利用することにより、処理液中の金属イオンを回収・除去して基板への悪影響を

防止することができる金属イオンの除去方法及び基板処理装置を提供することを目的とする。

#### 【0008】

##### 【課題を解決するための手段】

この発明は、このような目的を達成するために、次のような構成をとる。

すなわち、請求項1に記載の発明は、基板を処理するための処理液に含まれている金属イオンの除去方法において、供給配管を流れる処理液に対して電極を介して第1電圧を印加する析出過程と、前記供給配管に対して洗浄液を流通させつつ前記第1電圧より高い第2電圧を前記電極に印加するイオン化過程と、を備えたことを特徴とするものである。

#### 【0009】

(作用・効果) 析出過程において、電極を介して処理液に第1電圧を印加すると金属イオンの還元反応が生じ、処理液中の金属イオンが還元されて金属として電極に析出する。イオン化過程では、洗浄液を流通させつつ第1電圧より高い第2電圧を印加すると、電極に析出した金属が酸化されて再びイオンとなり、電極から離脱してイオン化した金属を流し去ることができる。したがって、処理液に含まれている金属イオンを回収・除去することができ、金属イオンに起因する基板への悪影響を防止することができる。

#### 【0010】

また、析出過程では、酸化還元電位の高い酸性の洗浄液を流通させつつ実施することが好ましい(請求項2)。

#### 【0011】

(作用・効果) 酸化還元電位の高い酸性の洗浄液を流通させることにより、電極に析出した金属がイオン化しやすくなる。

#### 【0012】

なお、酸化還元電位の高い酸性の処理液としては、塩酸などの酸やオゾン水などがある。

#### 【0013】

また、前記第1電圧は、電極間電位が0 [E/V vs. NHE]より高い電位に相当す

ることが好ましく（請求項3）、析出しようとする金属の標準電位より低い電位に相当し、前記第2電圧は、析出した金属の標準電位より高い電位に相当することが好ましい（請求項4）。

#### 【0014】

（作用・効果）第1電圧が電極間電位 0 [E/V vs. NHE]（NHE: normal hydrogen electrode 標準水素電極）より高く、析出しようとする金属（例えば、銅（Cu））の標準電位より低いと、銅（Cu）などの金属を析出させることができる。また、銅の標準電位より高い電位に相当する第2電圧を印加することで、析出した銅が酸化され、再びイオンにすることができる。また、第1電圧よりもさらに低い電圧を印加することにより、通常は還元作用を生じにくい、金属イオンが「錯体」を形成しているものについても還元させることができ、金属イオンの除去率を高めることができる。

#### 【0015】

また、請求項5に記載の発明は、基板に対して処理液を供給して処理を施す基板処理装置において、処理液を基板に供給する供給配管と、前記供給配管に処理液を供給する第1の供給手段と、前記供給配管に洗浄液を供給する第2の供給手段と、前記供給配管に、処理液に電圧を印加するための電極とを備え、前記第1の供給手段から前記供給配管に供給される処理液に前記電極を介して第1電圧を印加した後、前記第2の供給手段から前記供給配管に洗浄液を流通させつつ前記第1電圧より高い第2電圧を前記電極に印加することを特徴とするものである。

#### 【0016】

（作用・効果）第1の供給手段から処理液を供給している際に、電極を介して処理液に第1電圧を印加すると還元反応が生じ、処理液中の金属イオンが金属として電極に析出する。次に、第2の供給手段から洗浄液を供給させつつ第1電圧より高い第2電圧を印加すると、電極の金属が酸化されて再びイオンとなり、電極から離脱した金属を流し去ることができる。したがって、処理液に含まれている金属イオンを回収・除去することができ、金属イオンに起因する基板への悪影響を防止することができる。

#### 【0017】



前記電極は、前記供給配管を分岐した複数本の分岐管の各々に設けられていることが好ましい（請求項 6）。

【0018】

（作用・効果）電極を設けることにより流路抵抗が高くなるが、複数本の分岐管にわけて電極を設けることにより十分な流量をかせぐことができる。

【0019】

前記洗浄液は、酸化還元電位が高い酸性の液体であることが好ましい（請求項 7）。

【0020】

また、請求項 8 に記載の発明は、請求項 5 から 7 のいずれかに記載の基板処理装置において、前記供給配管が連通接続され、基板を浸漬する処理槽を備え、前記電極は、前記供給配管内に配設されていることものである。

【0021】

（作用・効果）基板を浸漬する処理槽により多くの基板を同時に処理するバッチ処理が可能である。

【0022】

また、前記処理槽は、溢れた処理液を回収する回収槽を備え、前記供給配管は、前記回収槽に連通接続され、回収された処理液を再び前記処理槽に供給することが好ましい（請求項 9）。

【0023】

また、前記処理槽は、溢れた処理液を回収する回収槽を備え、前記回収槽に回収された処理液を排出する排出管を備えていることが好ましい（請求項 10）。

【0024】

また、前記第 1 電圧は、電極間電位が 0 [E/V vs. NHE] より低い電位に相当することが好ましく（請求項 11）、前記第 1 電圧は、析出しようとする金属の標準電位より低い電位に相当し、前記第 2 電圧は、析出した標準電位より高い電位に相当することが好ましい（請求項 12）。

【0025】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照してこの発明の一実施例を説明する。

<第1実施例>

図1は本発明の一実施例に係り、図1は本発明に係る金属イオンの除去方法を適用する、第1実施例に係る基板処理装置の概略構成を示すブロック図である。

【0026】

この基板処理装置は、保持アーム1と、処理槽3と、供給配管5とを備えている。保持アーム1は、処理を施すための複数枚の基板Wを保持し、処理槽3の上方（待機位置）と、図1に示す浸漬位置（処理位置）との間を昇降可能に構成されている。また、待機位置からは水平方向に移動して、図示しない洗浄槽に移動可能に構成されている。

【0027】

処理槽3は、その底部に、処理液を注入する注入管7を備えている。また、その上部周囲には、溢れた処理液を回収して排出する回収槽9を備えている。注入管7には、一端側が回収槽9に接続された供給配管5の他端側が接続されている。処理槽3の谷状の底部には、処理液を排出するための排出口11が設けられ、ここには排出管13が連通接続されている。排出管13には、開閉弁15が取り付けられている。

【0028】

供給配管5は、その下流側から上流側に、フィルタ17と、三方弁19と、酸化還元部（カラム電極）21と、制御弁23と、ヒータ25と、ミキシングバルブ27と、ポンプ29とをその順に備えている。ミキシングバルブ27には、制御弁31を介して処理液供給源33が接続され、制御弁35を介して洗浄液供給源37が接続されている。

【0029】

制御部39は、制御弁23、31、35を制御して、弁の開閉及び処理液や洗浄液の流量を調整する。また、開閉弁15と三方弁19の開閉を制御する。また、酸化還元部21に対して印加する電圧（後述する第1電圧及び第2電圧）等を制御する。

【0030】

図 2 及び図 3 を参照して、酸化還元部 21 について説明する。なお、図 2 は供給配管から分岐した分岐管を示す図であり、図 3 は酸化還元部の概略構成を示す図であって、(a) はユニットの斜視図であり、(b) はその正面図である。

#### 【0031】

上述した酸化還元部 21 は、例えば、4 本の分岐管 5a に分岐した供給配管 5 に備えられている。各々の分岐管 5a には、後述するユニット 41 が取り付けられている。このように分岐管 5a にユニット 41 を分散して配備しているので、流路抵抗が大きなユニット 41 を配備したことによる悪影響を防止することができる。

#### 【0032】

ユニット 41 は、容器 43 と、第 1 電極 45 と、第 2 電極 47 とを備えている。第 1 電極 45 及び第 2 電極 47 は、それぞれ矩形状の金属からなり、互いに近接した状態で、流路方向から見て渦巻き状に丸め込まれている。第 1 電極 45 及び第 2 電極 47 の間には、制御部 39 によって第 1 電圧または、この第 1 電圧より低い第 2 電圧が印加される。

#### 【0033】

なお、上記の第 1 電極 45 と第 2 電極 47 とが本発明における電極に相当する。

#### 【0034】

次に、上述した構成の基板処理装置の動作について図 4 を参照して説明する。なお、図 4 は、処理の流れを示すフローチャートである。

#### 【0035】

制御部 39 は、制御弁 31 を制御して処理液供給源 33 から所定流量で供給配管 5 に処理液を供給し、ポンプ 29 をさせて処理液を循環させているものとする。なお、このときヒータ 25 を作動させて、処理液を所定の温度に加熱するようにしてもよい。

#### 【0036】

ステップ S1

基板 W を処理槽 3 に浸漬する。

基板Wを載置した状態の支持アーム1を、待機位置から処理位置に移動させて、処理槽3内に基板Wを位置させる。

#### 【0037】

##### ステップS2

上記のステップS1と同時あるいは、その前に電極に第1電圧を印加する。

例えば、第2電極47をグラウンドレベルに保持するとともに、例えば、 $10^{-10}$  [mol/l]の $\text{Cu}^{2+}$ を還元するときには第1電極45に+0.035Vを印加する。

#### 【0038】

##### ステップS3

所定時間処理液を循環させることにより、基板Wに対して処理液による処理が施される。このとき循環している処理液には、処理槽3に浸漬された基板Wから金属がイオンとして溶出する。溶出する金属イオンは基板Wの種類や施された処理によって異なるが、例えば、基板Wに銅メッキが施されたものを処理している場合には銅イオンが挙げられる。

#### 【0039】

ユニット41では、第1電極45と第2電極47の間に電圧が印加されているので、この隙間において酸化還元反応（電子移動反応）が発生する。したがって、処理液に溶出して循環している金属イオンが金属に還元され、第1電極45または第2電極47のいずれかに析出して捉えられることになる。

#### 【0040】

上記の第1電圧を、例えば、電極間電圧が0 [E/V vs. NHE]より高い電位で、析出しようとする金属（銅Cu）の標準電位より低い電位に相当する電圧とすると、処理液中の銅（Cu）イオンを析出させることができる。この作用について図5を参照しながら説明する。なお、図5は、電流－電位曲線を模式的に示したグラフである。

#### 【0041】

電極間電位が0 [E/V vs. NHE]より高い電圧で、析出しようとする金属である銅（Cu）の標準電位より低い電位E1に相当する電圧にすると、銅（Cu）イ

オンが還元されて、銅が負電極側の電極に析出される ( $2\text{Cu}^{2+} + 4\text{e} \rightarrow 2\text{Cu}$ )。また、上記電圧  $E_1$  よりもさらに低い電位を印加することにより、銅イオンの錯体を形成しているものについても還元させることができ、処理液中における銅イオンの除去率を高めることができる。

#### 【0042】

なお、上記ステップ S 2, S 3 が本発明における析出過程に相当する。

#### 【0043】

ステップ S 4

基板 W を洗浄槽 (図示省略) に移動する。

指示アーム 1 を待機位置に移動した後、水平方向に移動させて基板 W を洗浄槽に移動させる。

#### 【0044】

ステップ S 5

洗浄液を流通させる。

制御部 39 は、制御弁 31 を閉止した後、制御弁 35 を開放して洗浄液を供給配管 5 に流通させる。

#### 【0045】

なお、ここでいう洗浄液は、金属イオン排出用のものであり、洗浄液としては、後述する酸化還元反応が生じやすいように、酸化還元電位が高く酸性のものが好ましい。例えば、塩酸などの酸やオゾン水などが挙げられる。

#### 【0046】

ステップ S 6

上記ステップ S 2 で印加した第 1 電圧より高い第 2 電圧を印加する。例えば、銅として析出させた銅 ( $\text{Cu}$ ) イオンの電位  $E^0_{\text{Cu}}$  よりも高い電位  $E_2$  に相当する第 2 電圧を印加する。

#### 【0047】

例えば、上記ステップ S 2 では、第 2 電極 47 をグラウンドレベルに保持するとともに、第 1 電極 45 に +0.035 V を印加したので、ここでは第 1 電極 45 をグラウンドレベルにするとともに第 2 電極 47 に第 1 電圧に相当する電位  $E_1$  よ

りも高い+0.635Vを印加する。

【0048】

このときユニット41では、再び酸化還元反応が生じ、第1電極45、第2電極47のいずれかまたは双方に析出している金属が酸化され再びイオンになり、洗浄液中に溶出する。

【0049】

ステップS7

洗浄液を循環させた状態で所定時間経過したか否かに応じて処理を分岐する。

すなわち、第1電極45、第2電極47から洗浄液中に金属イオンが溶出するために十分な時間が経過したらステップS8に移行する。

【0050】

なお、上記ステップS5～S7が本発明におけるイオン化過程に相当する。

【0051】

ステップS8

開閉弁15を開放して処理槽3内の洗浄液を排出するとともに、三方弁19を排出側に切り換え、金属イオンを含む洗浄液を排出する。

【0052】

上記のステップS2、S3において、第1電極45及び第2電極47を介して処理液に第1電圧を印加すると酸化還元反応が生じ、処理液中の金属イオンが金属として第1電極45・第2電極47のいずれかまたは双方に析出する。続くステップS5～S7において、洗浄液を流通させつつ第1電圧より高い第2電圧を印加すると、電極の金属が酸化され再びイオンになり、第1電極45及び第2電極47電極から離脱した金属を洗浄液により流し去ることができる。したがって、処理液に含まれている金属イオンを回収・除去でき、金属イオンに起因する基板への悪影響を防止できる。

【0053】

<第2実施例>

図6は本発明の一実施例に係り、図7は本発明に係る金属イオンの除去方法を適用する、第2実施例に係る基板処理装置の概略構成を示すブロック図である。

**【0054】**

本実施例装置は、処理液を循環させて基板Wを処理するのではなく、供給した処理液を排出してしまう点において上記第1実施例と相違する。なお、第1実施例と同じ構成については同符号を付すことにより詳細な説明を省略する。

**【0055】**

回収槽9は、回収された処理液を排出するための排出管51を備えている。供給配管55は、一端側が注入管7に連通し、他端側が分岐して処理液供給源33と洗浄液供給源37に連通している。

**【0056】**

このように構成された基板処理装置では、制御弁35を閉止し、制御弁31を開放して処理液供給源33から所定流量の処理液を供給配管55に流通させ、処理槽3に処理液を供給する。溢れた処理液は回収槽9に回収された後、排液管51を通して排出される。このとき酸化還元部21に対して上記第1実施例と同様に第1電圧を印加することにより、処理液中に混入している金属や金属イオンを酸化還元反応により回収することができる。

**【0057】**

基板Wを処理槽3から引き上げた後、制御弁31を閉止し、制御弁35を開放して洗浄液を供給配管55に供給する。このとき酸化還元部21には、第1電圧より高い第2電圧を印加する。すると、酸化還元部21内に析出した金属が金属イオンとして洗浄液中に溶出し、排出管51を通して排出される。

**【0058】**

このような構成の基板処理装置であっても、上記第1実施例と同様の作用効果を奏する。

**【0059】****<第3実施例>**

図7は本発明の一実施例に係り、図7は本発明に係る金属イオンの除去方法を適用する、第3実施例に係る基板処理装置の概略構成を示すブロック図である。

**【0060】**

上記第1実施例及び第2実施例は、複数枚の基板Wを同時に処理する、いわゆ

る「バッチ式」の装置であったが、本実施例では、基板Wを一枚ずつ処理する、いわゆる「枚葉式」の装置について説明する。なお、第1実施例及び第2実施例と同じ構成については同符号を付すことにより詳細な説明を省略する。

#### 【0061】

この装置では、基板Wが回転保持部57に水平姿勢で保持されて処理される。回転保持部57は、図示しないモータ等を備え、鉛直方向の回転軸心P周りに基板Wを回転させる。回転保持部57の上方には、回転保持部57と、図示しない基板搬送手段との間における受け渡し時に、退避位置と処理位置（図6の位置）とに揺動移動可能に構成されたノズル59が配備されている。

#### 【0062】

ノズル59には、供給配管55が連通され、処理液又は洗浄液が選択的に供給される。ノズル59から吐出された処理液は、基板Wの上面に供給され、図示しない回収カップを経て排出される。

#### 【0063】

このような構成の基板処理装置では、基板Wを回転保持部57に載置・吸着し、基板Wを回転させた状態で処理液をノズル59から供給する。この状態を所定時間維持することにより、基板Wに対する処理が施される。このとき、上述したように酸化還元部21に第1電圧を印加することにより、処理液に含まれている金属及び金属イオンが析出・回収される。

#### 【0064】

そして、基板Wを回転保持部57から搬出した後、製品となる基板Wとは相違するダミー基板Wを回転保持部57に載置する。この状態で、洗浄液を供給配管55に供給しつつ、酸化還元部21に、第1電圧より高い第2電圧を印加する。これにより、酸化還元部21内に析出した金属が金属イオンとして洗浄液中に溶出し、外部に排出される。

#### 【0065】

このような構成の基板処理装置であっても、上記第1実施例及び第2実施例と同様の作用効果を奏する。

#### 【0066】



なお、酸化還元部 21 を構成するユニット 41 としては、図 8 のような構成であってもよい。図 8 は、酸化還元部の変形例に係る概略構成を示す図であり、(a) はユニットの斜視図であり、(b) はその正面図である。

#### 【0067】

ユニット 41 は、第 1 電極 61 と第 2 電極 63 とを備えている。第 1 電極 61 は矩形状の金属板を環状に丸めた電極であり、第 2 電極 63 は繊維状の電極である。第 1 電極 61 は、第 2 電極 63 を包むように形成されている。なお、図 8 (b) では、図示の関係上、微小間隔が空けられていないように描かれているが、第 1 電極 61 は第 2 電極 63 の外周面と微小間隔を空けてある。

#### 【0068】

このような構成のユニット 41 では、第 2 電極 63 の表面積が極めて大きいので、金属イオンの析出面積を多くとることができ、金属イオンを効率的に回収することができる。

#### 【0069】

本発明は、上記各実施例に限定されるものではなく、以下のように変形実施が可能である。

#### 【0070】

(1) ユニット 41 は、螺旋状に形成した電極を一对備えた構成としてもよい。また、網状の電極を備えた構成としてもよい。

#### 【0071】

(2) 供給配管 5, 55 を 4 本の分岐管 5a に分岐させずに供給配管 5, 55 に直接一つのユニット 41 を備える構成としてもよい。また、5 本以上の分岐管 5a を備える構成としてもよい。

#### 【0072】

(3) 上述した構成の基板処理装置以外の装置に本発明に係る金属イオン除去方法を適用するようにしてもよい。

#### 【0073】

#### 【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、析出過程において、電極を

介して処理液に第 1 電圧を印加すると還元反応が生じ、処理液中の金属イオンが金属として電極に析出する。イオン化過程では、洗浄液を流通させつつ第 1 電圧より高い第 2 電圧を印加すると、電極の金属が酸化され再びイオンとなり、電極から離脱した金属を流し去ることができる。したがって、処理液に含まれている金属イオンを回収・除去でき、金属イオンに起因する基板への悪影響を防止できる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

金属イオンの除去方法を適用する、第 1 実施例に係る基板処理装置の概略構成を示すブロック図である。

##### 【図 2】

供給配管から分岐した分岐管を示す図である。

##### 【図 3】

酸化還元部の概略構成を示す図であって、(a) はユニットの斜視図であり、(b) はその正面図である。

##### 【図 4】

処理の流れを示すフローチャートである。

##### 【図 5】

電流－酸化還元電位曲線を模式的に示したグラフである。

##### 【図 6】

第 2 実施例に係る基板処理装置の概略構成を示すブロック図である。

##### 【図 7】

第 3 実施例に係る基板処理装置の概略構成を示すブロック図である。

##### 【図 8】

酸化還元部の変形例に係る概略構成を示す図であり、(a) はユニットの斜視図であり、(b) はその正面図である。

#### 【符号の説明】

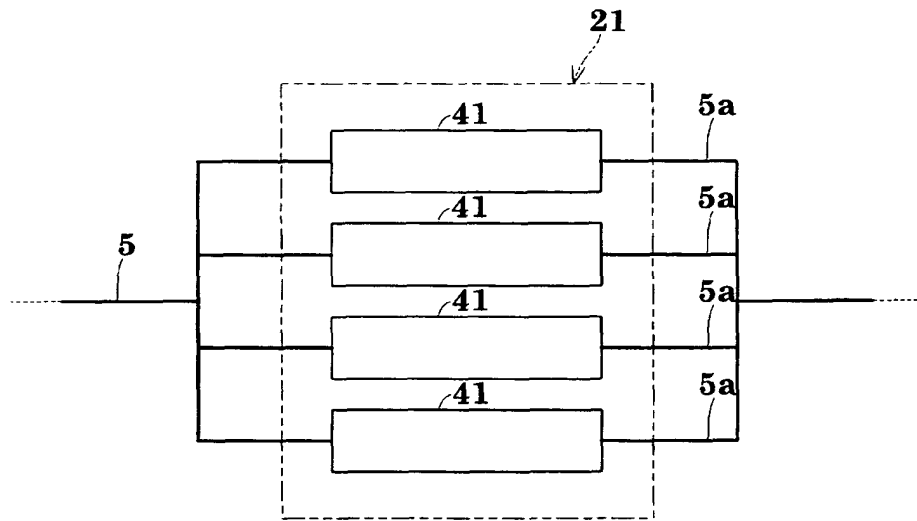
W … 基板

1 … 保持アーム

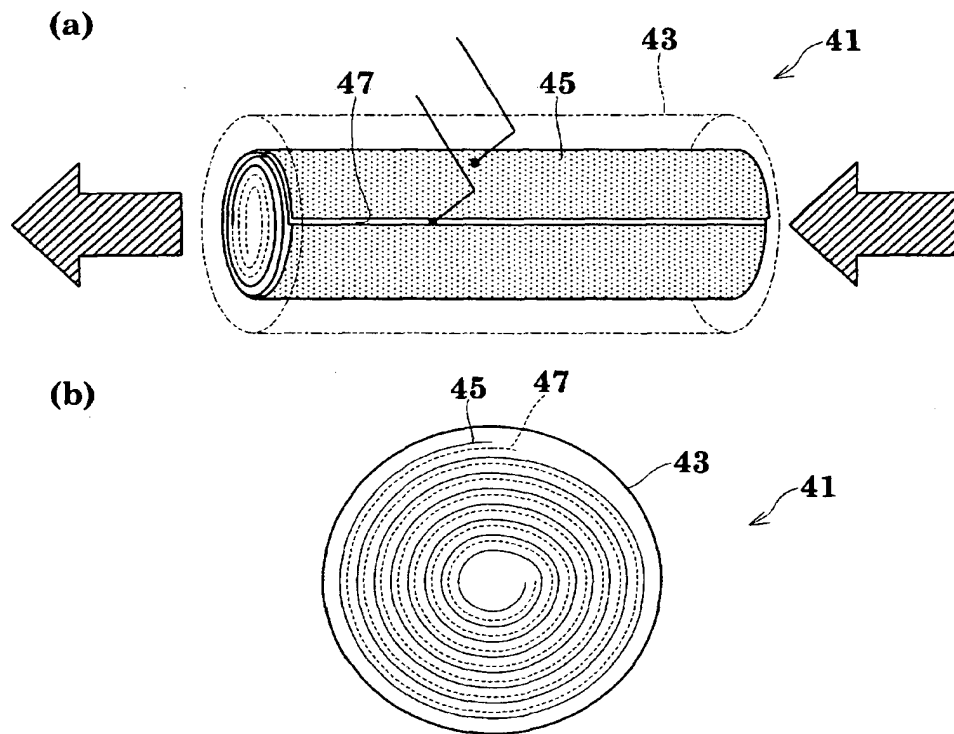
- 3 … 処理槽
- 5 … 供給配管
  - 5 a … 分岐管
- 7 … 注入管
- 9 … 回収槽
- 1 1 … 排出口
- 1 3 … 排出管
- 2 1 … 酸化還元部
- 4 5 … 第 1 電極（電極）
- 4 7 … 第 2 電極（電極）



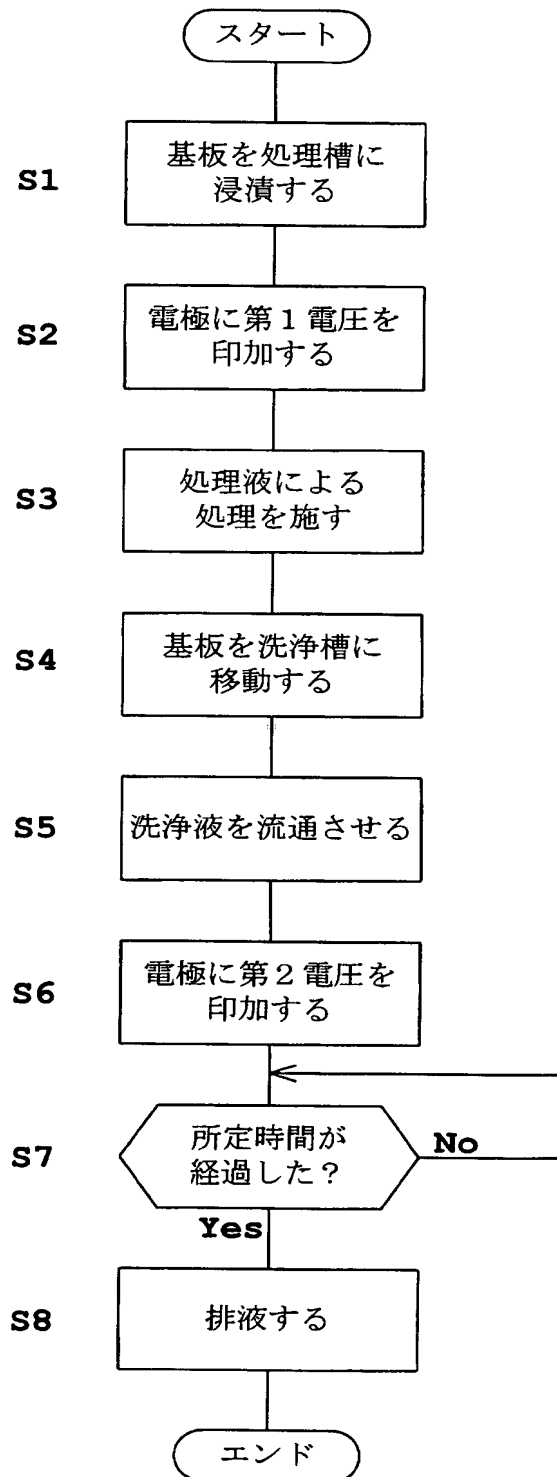
【図 2】



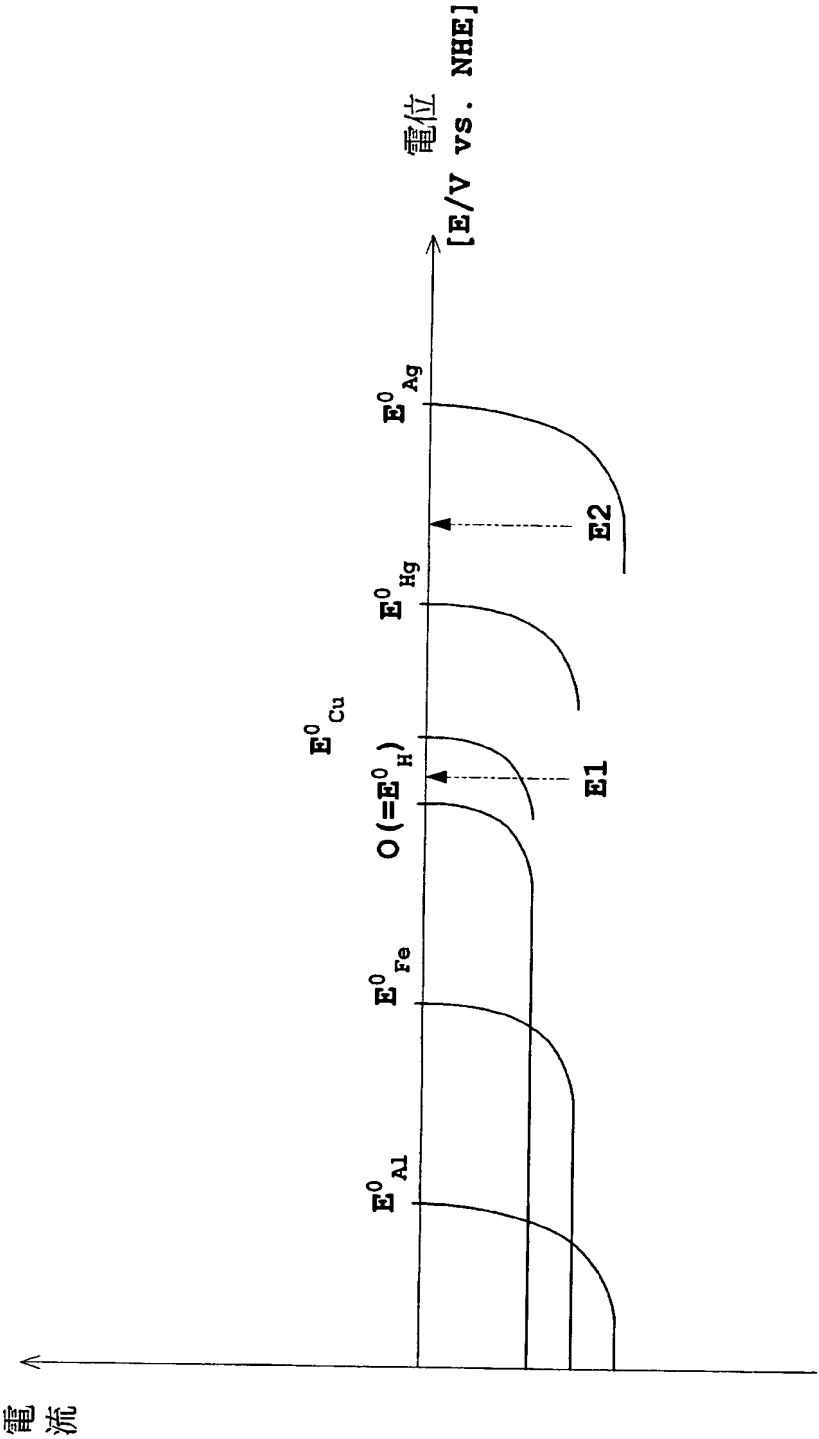
【図 3】



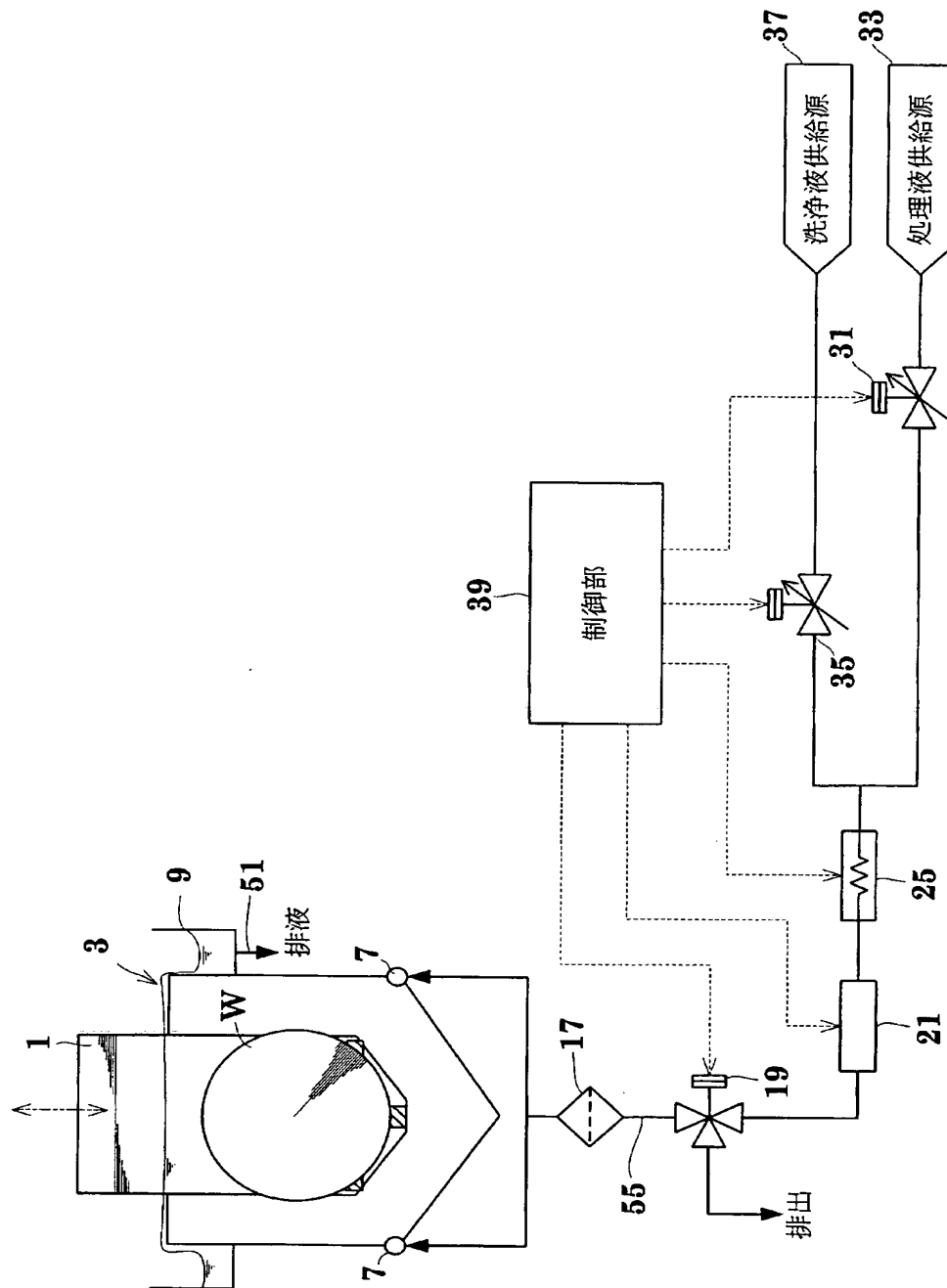
【図 4】



【図 5】

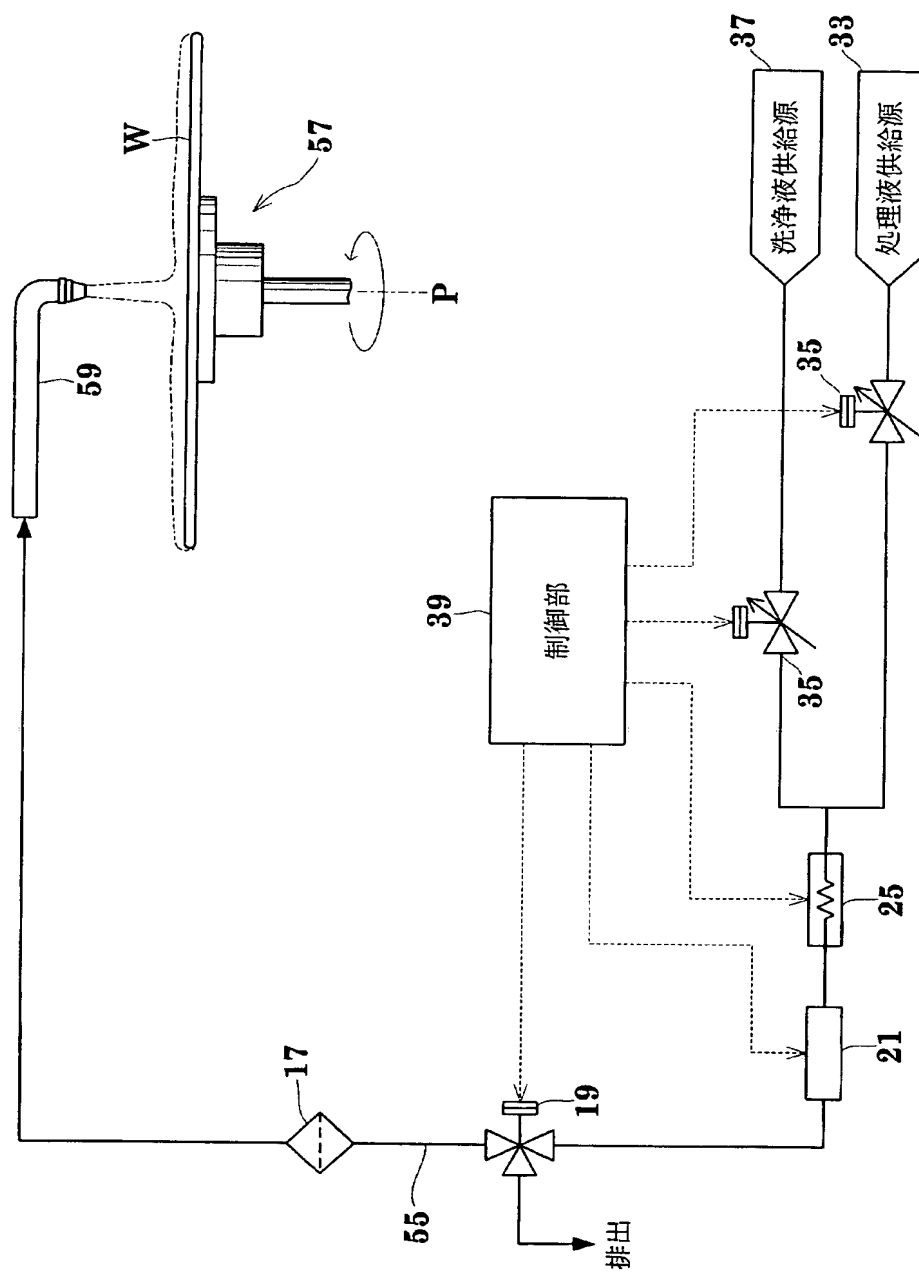


【図 6】



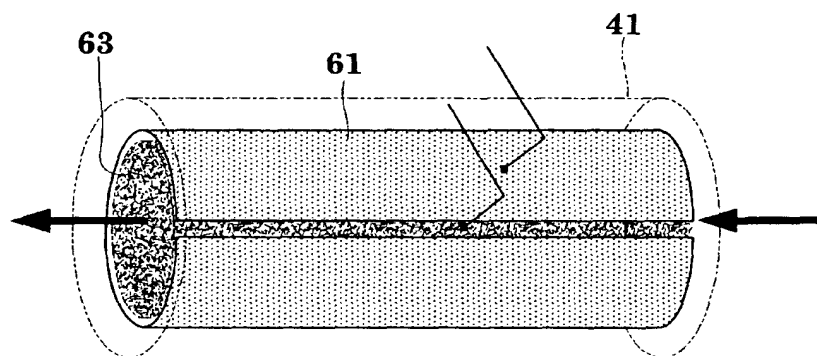


【図 7】

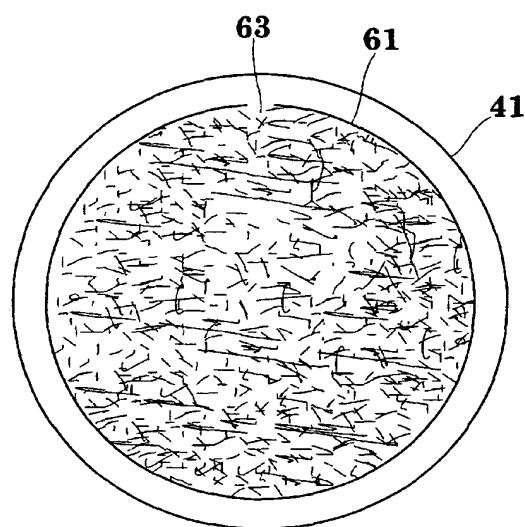


【図 8】

(a)



(b)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 酸化還元反応を利用することにより、処理液中の金属イオンを回収・除去して基板への悪影響を防止することができる。

【解決手段】 析出過程（ステップ S 2， S 3）において、電極を介して処理液に第 1 電圧を印加すると還元反応が生じ、処理液中の金属イオンが金属として電極に析出する。イオン化過程（ステップ S 5 ～ S 7）では、洗浄液を流通させつつ第 1 電圧より高い第 2 電圧を印加すると、電極の金属が酸化され再びイオンとなり、電極から離脱した金属を流し去ることができる。したがって、処理液に含まれている金属イオンを回収・除去でき、金属イオンに起因する基板への悪影響を防止できる。

【選択図】 図 4

特願 2 0 0 3 - 2 0 1 7 6 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 2 0 7 5 5 1 ]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 1 5 日

[変更理由] 新規登録

住 所 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る 4 丁目天神北町 1 番地の  
1

氏 名 大日本スクリーン製造株式会社